



Gestión de datos en cloud con dualidad de objetos de archivos de NetApp y AWS SageMaker

NetApp Solutions

NetApp
April 26, 2024

Tabla de contenidos

- Gestión de datos en cloud con dualidad de objetos de archivos de NetApp y AWS SageMaker 1
 - TR-4967: Gestión de datos en cloud con la dualidad de objetos de archivos de NetApp y AWS SageMaker 1
 - Tecnología de soluciones 1
 - Dualidad de datos para científicos de datos y otras aplicaciones 2
 - Conclusión 29

Gestión de datos en cloud con dualidad de objetos de archivos de NetApp y AWS SageMaker

TR-4967: Gestión de datos en cloud con la dualidad de objetos de archivos de NetApp y AWS SageMaker

Karthikeyan Nagalingam, NetApp

Los científicos e ingenieros de datos a menudo necesitan acceder a los datos almacenados en formato NFS, pero acceder a estos datos directamente desde el protocolo S3 en AWS SageMaker puede resultar difícil, ya que AWS solo admite el acceso a buckets de S3. Sin embargo, ONTAP de NetApp proporciona una solución al habilitar el acceso de protocolo doble para NFS y S3. Con esta solución, los científicos e ingenieros de datos pueden acceder a los datos NFS desde portátiles AWS SageMaker a través de bloques de S3 TB desde Cloud Volumes ONTAP de NetApp. Este método permite acceder y compartir fácilmente los mismos datos desde NFS y S3 sin necesidad de software adicional.

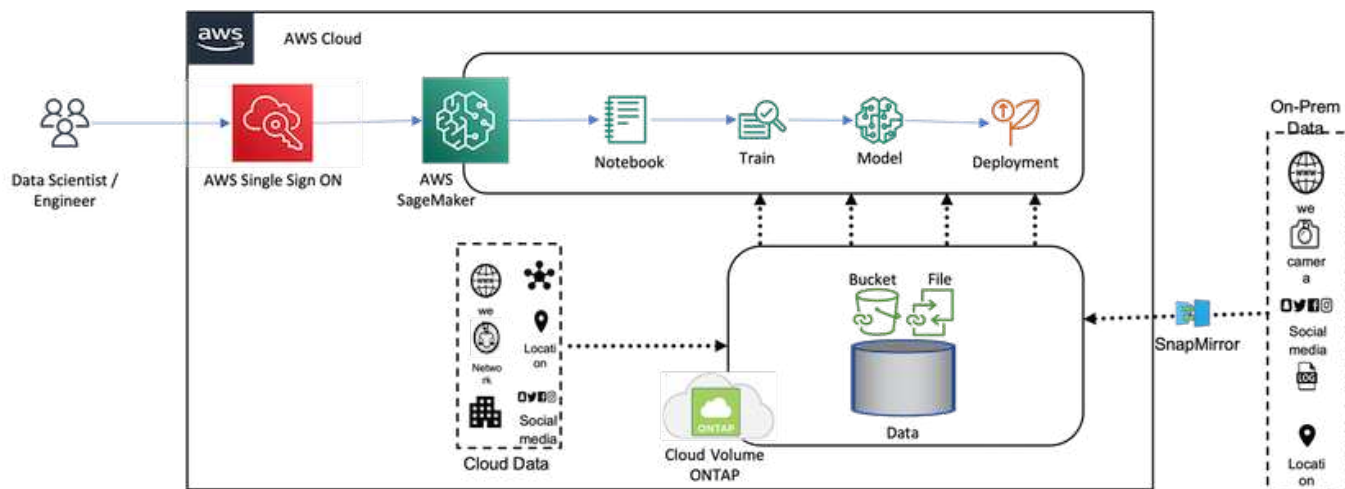
Tecnología de soluciones

Esta solución utiliza las siguientes tecnologías:

- **AWS SageMaker Notebook.** Ofrece capacidades de aprendizaje automático a desarrolladores y científicos de datos para crear, entrenar e implementar modelos de APRENDIZAJE automático DE alta calidad de manera eficiente.
- **NetApp BlueXP** permite la detección, la puesta en marcha y el funcionamiento del almacenamiento tanto en las instalaciones como en AWS, Azure y Google Cloud. Proporciona protección de datos contra la pérdida de datos, las amenazas cibernéticas y las interrupciones del servicio no planificadas, y optimiza el almacenamiento y la infraestructura de datos.
- **Cloud Volumes ONTAP de NetApp** proporciona volúmenes de almacenamiento de clase empresarial con los protocolos NFS, SMB/CIFS, iSCSI y S3 en AWS, Azure y Google Cloud, lo que ofrece a los usuarios una mayor flexibilidad a la hora de acceder y gestionar sus datos en el cloud.

NetApp Cloud Volumes ONTAP creado a partir de BlueXP para almacenar DATOS DE ML.

En la siguiente figura se muestran los componentes técnicos de la solución.



Resumen de casos de uso

Un posible caso de uso para el acceso de protocolo doble de NFS y S3 se encuentra en los campos del aprendizaje automático y la ciencia de datos. Por ejemplo, un equipo de científicos de datos podría estar trabajando en un proyecto de aprendizaje automático con AWS SageMaker, que requiere acceso a los datos almacenados en formato NFS. Sin embargo, es posible que también sea necesario acceder a los datos y compartirlos a través de buckets de S3 para colaborar con otros miembros del equipo o para integrarse con otras aplicaciones que usen S3.

Gracias a Cloud Volumes ONTAP de NetApp, el equipo puede almacenar sus datos en una única ubicación y hacerlos accesibles con protocolos NFS y S3. Los científicos de datos pueden acceder a los datos en formato NFS directamente desde AWS SageMaker, mientras que otros miembros del equipo o aplicaciones pueden acceder a los mismos datos a través de buckets S3.

Este enfoque permite acceder a los datos y compartirlos de manera sencilla y eficiente sin la necesidad de software adicional o migración de datos entre diferentes soluciones de almacenamiento. También permite un flujo de trabajo más simplificado y una colaboración entre los miembros del equipo, lo que resulta en un desarrollo más rápido y eficaz de los modelos de aprendizaje automático.

Dualidad de datos para científicos de datos y otras aplicaciones

Los datos están disponibles en NFS y se accede a ellos desde S3 desde AWS SageMaker.

Requisitos tecnológicos

Necesitas BlueXP de NetApp, NetApp Cloud Volumes ONTAP y AWS SageMaker Notebooks para el caso práctico de dualidad de datos.

Requisitos de software

En la siguiente tabla se enumeran los componentes de software necesarios para implementar el caso de uso.

De NetApp	Cantidad
BlueXP	1

De NetApp	Cantidad
Cloud Volumes ONTAP de NetApp	1
Portátil de AWS SageMaker	1

Procedimientos de implantación

La implementación de una solución de dualidad de datos implica las siguientes tareas:

- Conector BlueXP
- Cloud Volumes ONTAP de NetApp
- Datos para el aprendizaje automático
- SageMaker de AWS
- Aprendizaje automático validado de Jupyter Notebooks

Conector de BlueXP

En esta validación, utilizamos AWS. También es aplicable a Azure y Google Cloud. Para crear un conector BlueXP en AWS, complete los siguientes pasos:

1. Hemos utilizado las credenciales basadas en la suscripción-mcarl-marketplace en BlueXP.
2. Elija la región adecuada para su entorno (por ejemplo, us-east-1 [N. Virginia]) y seleccione el método de autenticación (por ejemplo, asuma el rol o las claves de AWS). En esta validación, utilizamos claves de AWS.
3. Proporcione el nombre del conector y cree un rol.
4. Proporcione los detalles de la red, como el VPC, la subred o el par de claves, dependiendo de si necesita una IP pública o no.
5. Proporcione los detalles del grupo de seguridad, como el acceso HTTP, HTTPS o SSH desde el tipo de origen, como la información en cualquier lugar y el rango de IP.
6. Revisa y crea BlueXP Connector.
7. Compruebe que el estado de la instancia de BlueXP EC2 se esté ejecutando en la consola de AWS y compruebe la dirección IP en la pestaña **Networking**.
8. Inicie sesión en la interfaz de usuario del conector en el portal de BlueXP o puede usar la dirección IP para acceder desde el explorador.

Cloud Volumes ONTAP de NetApp

Para crear una instancia de Cloud Volumes ONTAP en BlueXP, complete los pasos siguientes:

1. Crear un nuevo entorno de trabajo, seleccionar el proveedor de cloud y seleccionar el tipo de instancia de Cloud Volumes ONTAP (como CVO único, alta disponibilidad o Amazon FSxN para ONTAP).
2. Proporcione detalles como el nombre del clúster de Cloud Volumes ONTAP y las credenciales. En esta validación, creamos una instancia de Cloud Volumes ONTAP llamada `svm_sagemaker_cvo_sn1`.
3. Seleccione los servicios necesarios para Cloud Volumes ONTAP. En esta validación, elegimos solo monitorear, por lo que deshabilitamos **Data Sense & Compliance** y **Backup to Cloud Services**.
4. En la sección **Ubicación y conectividad**, seleccione la región de AWS, VPC, subred, grupo de seguridad, método de autenticación SSH, y una contraseña o un par de claves.

5. Elija el método de carga. Utilizamos **Professional** para esta validación.
6. Puede elegir un paquete preconfigurado, como **POC y cargas de trabajo pequeñas**, **Cargas de trabajo de producción de datos de aplicaciones y bases de datos**, **DR rentable** o **Cargas de trabajo de producción de máximo rendimiento**. En esta validación, elegimos **POC y pequeñas cargas de trabajo**.
7. Cree un volumen con un tamaño específico, protocolos permitidos y opciones de exportación. En esta validación, creamos un volumen denominado `vol1`.
8. Seleccione un tipo de disco de perfil y una política de organización en niveles. En esta validación, desactivamos **Eficiencia de almacenamiento** y **SSD de propósito general – Rendimiento dinámico**.
9. Finalmente, revise y cree la instancia de Cloud Volumes ONTAP. Después, espera 15-20 minutos para que BlueXP cree el entorno de trabajo de Cloud Volumes ONTAP.
10. Configure los siguientes parámetros para activar el protocolo de dualidad. ONTAP 9 admite el protocolo de dualidad (nfs/S3). 12,1 y posterior.
 - a. En esta validación, creamos una SVM llamada `svm_sagemaker_cvo_sn1` y volumen `vol1`.
 - b. Compruebe que la SVM admite el protocolo para NFS y S3. De lo contrario, modifique la SVM para que la admita.

```

sagemaker_cvo_sn1::> vservers show -vservers svm_sagemaker_cvo_sn1
                                Vserver: svm_sagemaker_cvo_sn1
                                Vserver Type: data
                                Vserver Subtype: default
                                Vserver UUID: 911065dd-a8bc-11ed-bc24-
e1c0f00ad86b
                                Root Volume:
svm_sagemaker_cvo_sn1_root
                                Aggregate: aggr1
                                NIS Domain: -
                                Root Volume Security Style: unix
                                LDAP Client: -
                                Default Volume Language Code: C.UTF-8
                                Snapshot Policy: default
                                Data Services: data-cifs, data-
flexcache,
                                data-iscsi, data-nfs,
                                data-nvme-tcp
                                Comment:
                                Quota Policy: default
                                List of Aggregates Assigned: aggr1
                                Limit on Maximum Number of Volumes allowed: unlimited
                                Vserver Admin State: running
                                Vserver Operational State: running
                                Vserver Operational State Stopped Reason: -
                                Allowed Protocols: nfs, cifs, fcp, iscsi,
ndmp, s3
                                Disallowed Protocols: nvme
                                Is Vserver with Infinite Volume: false
                                QoS Policy Group: -
                                Caching Policy Name: -
                                Config Lock: false
                                IPspace Name: Default
                                Foreground Process: -
                                Logical Space Reporting: true
                                Logical Space Enforcement: false
                                Default Anti_ransomware State of the Vserver's Volumes: disabled
                                Enable Analytics on New Volumes: false
                                Enable Activity Tracking on New Volumes: false

sagemaker_cvo_sn1::>

```

11. Cree e instale un certificado de CA si es necesario.

12. Cree una política de datos de servicio.

```
sagemaker_cvo_sn1::*> network interface service-policy create -vserver
svm_sagemaker_cvo_sn1 -policy sagemaker_s3_nfs_policy -services data-
core,data-s3-server,data-nfs,data-flexcache
sagemaker_cvo_sn1::*> network interface create -vserver
svm_sagemaker_cvo_sn1 -lif svm_sagemaker_cvo_sn1_s3_lif -service-policy
sagemaker_s3_nfs_policy -home-node sagemaker_cvo_sn1-01 -address
172.30.10.41 -netmask 255.255.255.192
```

Warning: The configured failover-group has no valid failover targets for the LIF's failover-policy. To view the failover targets for a LIF, use the "network interface show -failover" command.

```
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

```
sagemaker_cvo_sn1::*> network interface show
```

Logical Vserver Home	Status Interface	Network Admin/Oper	Current Address/Mask	Current Is Node	Is Port

sagemaker_cvo_sn1	cluster-mgmt	up/up	172.30.10.40/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
	intercluster	up/up	172.30.10.48/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
	sagemaker_cvo_sn1-01_mgmt1	up/up	172.30.10.58/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
svm_sagemaker_cvo_sn1	svm_sagemaker_cvo_sn1_data_lif	up/up	172.30.10.23/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
	svm_sagemaker_cvo_sn1_mgmt_lif	up/up	172.30.10.32/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
	svm_sagemaker_cvo_sn1_s3_lif	up/up	172.30.10.41/26	sagemaker_cvo_sn1-	

01

e0a

true

6 entries were displayed.

```
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

```
sagemaker_cvo_sn1::*> vsserver object-store-server create -vsserver  
svm_sagemaker_cvo_sn1 -is-http-enabled true -object-store-server  
svm_sagemaker_cvo_s3_sn1 -is-https-enabled false  
sagemaker_cvo_sn1::*> vsserver object-store-server show
```

```
Vserver: svm_sagemaker_cvo_sn1
```

```
Object Store Server Name: svm_sagemaker_cvo_s3_sn1
```

```
Administrative State: up
```

```
HTTP Enabled: true
```

```
Listener Port For HTTP: 80
```

```
HTTPS Enabled: false
```

```
Secure Listener Port For HTTPS: 443
```

```
Certificate for HTTPS Connections: -
```

```
Default UNIX User: pcuser
```

```
Default Windows User: -
```

```
Comment:
```

```
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

13. Consulte los detalles del agregado.

```
sagemaker_cvo_sn1::*> aggr show
```

Aggregate Status	Size	Available	Used%	State	#Vols	Nodes	RAID
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
aggr0_sagemaker_cvo_sn1_01	124.0GB	50.88GB	59%	online	1	sagemaker_cvo_	
raid0,						sn1-01	
normal							
aggr1	907.1GB	904.9GB	0%	online	2	sagemaker_cvo_	
raid0,						sn1-01	
normal							

2 entries were displayed.

```
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

14. Cree un usuario y un grupo.

```
sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server user create -vservers
svm_sagemaker_cvo_sn1 -user s3user

sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server user show
Vserver      User      ID      Access Key      Secret Key
-----
svm_sagemaker_cvo_sn1
      root      0      -      -
      Comment: Root User
svm_sagemaker_cvo_sn1
      s3user      1      0ZNAX21JW5Q8AP80CQ2E
PpLs4gA9K0_2gPhuykkp014gBjcC9Rbi3QDX_6rr
2 entries were displayed.

sagemaker_cvo_sn1:*>

sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server group create -name
s3group -users s3user -comment ""

sagemaker_cvo_sn1:*>
sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server group delete -gid 1
-vservers svm_sagemaker_cvo_sn1

sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server group create -name
s3group -users s3user -comment "" -policies FullAccess

sagemaker_cvo_sn1:*>
```

15. Cree un bucket en el volumen de NFS.

```
sagemaker_cvo_sn1::*> vservers object-store-server bucket create -bucket
ontapbucket1 -type nas -comment "" -vservers svm_sagemaker_cvo_sn1 -nas
-path /vol1
sagemaker_cvo_sn1::*> vservers object-store-server bucket show
Vserver      Bucket      Type      Volume      Size
Encryption Role      NAS Path
-----
svm_sagemaker_cvo_sn1
ontapbucket1 nas      vol1      -      false
-      /vol1
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

SageMaker de AWS

Para crear un bloc de notas de AWS desde AWS SageMaker, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Asegúrese de que el usuario que está creando una instancia de Notebook tiene una política de IAM de AmazonSageMakerFullAccess o forma parte de un grupo existente que tiene derechos de AmazonSageMakerFullAccess. En esta validación, el usuario forma parte de un grupo existente.
2. Proporcione la siguiente información:
 - Nombre de la instancia del bloc de notas
 - Tipo de instancia.
 - Identificador de plataforma.
 - Seleccione el rol de IAM que tiene derechos de AmazonSageMakerFullAccess.
 - Acceso a raíz: Habilitar.
 - Clave de cifrado: Seleccione sin cifrado personalizado.
 - Mantenga las opciones predeterminadas restantes.
3. En esta validación, los detalles de la instancia de SageMaker son los siguientes:

Amazon SageMaker > Notebook instances > nkarthiksagemaker

nkarthiksagemaker

Delete

Stop

Open Jupyter

Open JupyterLab

Notebook instance settings

Edit

Name	Status	Notebook instance type	Platform identifier
nkarthiksagemaker	✔ InService	ml.t2.medium	Amazon Linux 2, Jupyter Lab 3 (notebook-ai2-v2)
ARN	Creation time	Elastic Inference	Minimum IMDS Version
arn:aws:sagemaker:us-east-1:210811600188:notebook-instance/nkarthiksagemaker	Feb 16, 2023 18:55 UTC	-	2
Lifecycle configuration	Last updated	Volume Size	
-	Mar 22, 2023 20:59 UTC	5GB EBS	

Permissions and encryption

IAM role ARN

[arn:aws:iam::210811600188:role/SageMakerFullRole](#)

Root access

Enabled

Encryption key

Network

Subnet(s)

[subnet-00f94558](#)

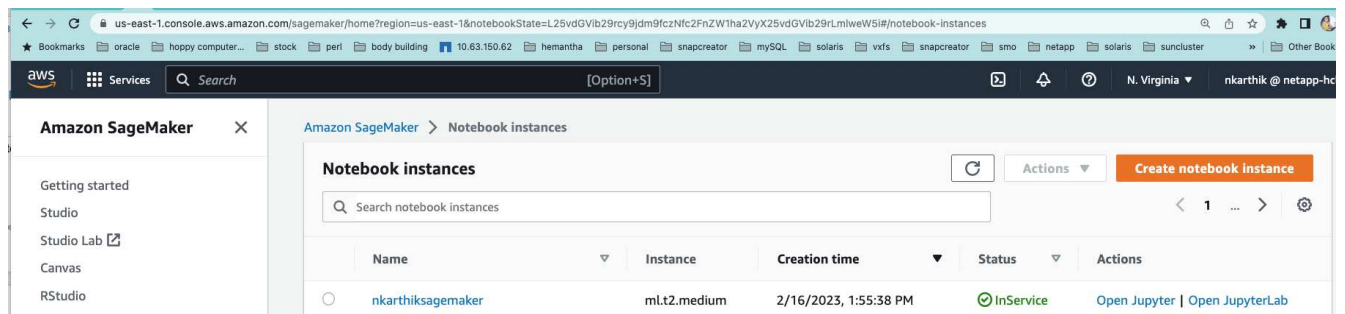
Security Group(s)

[sg-07111a8c16d67c81d](#)

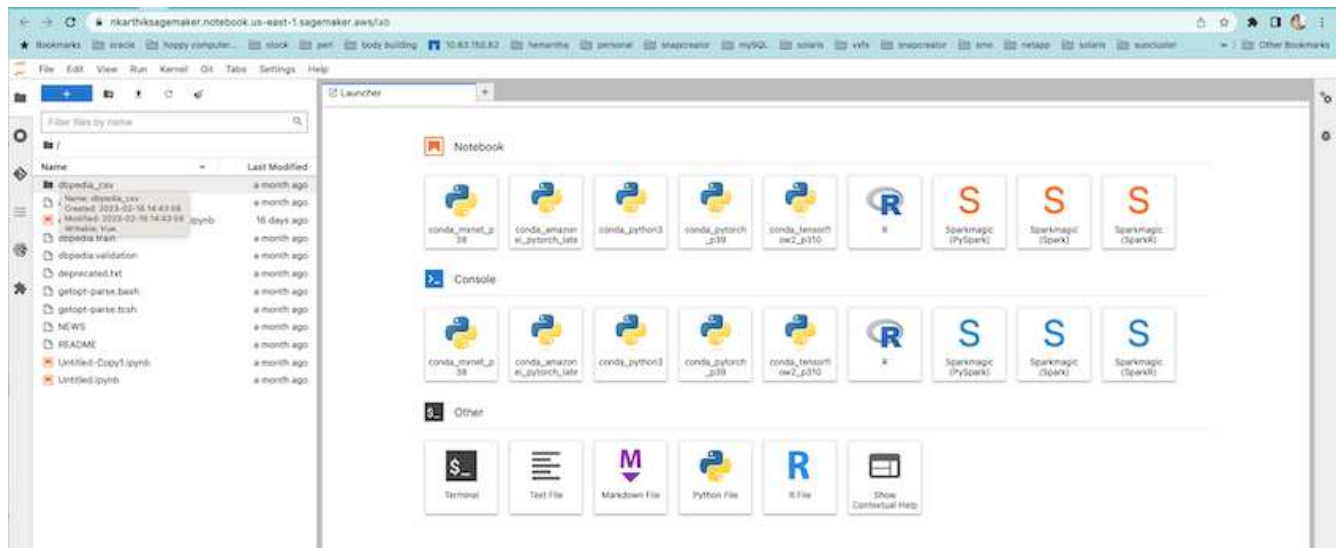
Direct internet access

Enabled: [Learn more](#)

4. Inicie el portátil de AWS.



5. Abra el laboratorio Jupyter.



6. Inicie sesión en el terminal y monte el volumen Cloud Volumes ONTAP.

```
sh-4.2$ sudo mkdir /vol1; sudo mount -t nfs 172.30.10.41:/vol1 /vol1
sh-4.2$ df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
devtmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/dev
tmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/dev/shm
tmpfs	2.0G	624K	2.0G	1%	/run
tmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/xvda1	140G	114G	27G	82%	/
/dev/xvdf	4.8G	72K	4.6G	1%	/home/ec2-user/SageMaker
tmpfs	393M	0	393M	0%	/run/user/1001
tmpfs	393M	0	393M	0%	/run/user/1002
tmpfs	393M	0	393M	0%	/run/user/1000
172.30.10.41:/vol1	973M	189M	785M	20%	/vol1

```
sh-4.2$
```

7. Compruebe el bloque creado en el volumen de Cloud Volumes ONTAP con los comandos de la CLI de AWS.

```
sh-4.2$ aws configure --profile netapp
AWS Access Key ID [None]: 0ZNAX21JW5Q8AP80CQ2E
AWS Secret Access Key [None]: PpLs4gA9K0_2gPhuykkp014gBjcC9Rbi3QDX_6rr
Default region name [None]: us-east-1
Default output format [None]:
sh-4.2$

sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url
2023-02-10 17:59:48 ontapbucket1

sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url s3://ontapbucket1/

2023-02-10 18:46:44          4747 1
2023-02-10 18:48:32          96 setup.cfg

sh-4.2$
```

Datos para el aprendizaje automático

En esta validación, utilizamos un conjunto de datos de DBpedia, un esfuerzo comunitario de fuentes múltiples, para extraer contenido estructurado de la información creada en varios proyectos de Wikimedia.

1. Descargue los datos de la ubicación de DBpedia GitHub y extraígalos. Utilice el mismo terminal utilizado en la sección anterior.

```

sh-4.2$ wget
--2023-02-14 23:12:11--
Resolving github.com (github.com)... 140.82.113.3
Connecting to github.com (github.com)|140.82.113.3|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found
Location: [following]
--2023-02-14 23:12:11--
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)...
185.199.109.133, 185.199.110.133, 185.199.111.133, ...
Connecting to raw.githubusercontent.com
(raw.githubusercontent.com)|185.199.109.133|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 68431223 (65M) [application/octet-stream]
Saving to: 'dbpedia_csv.tar.gz'

100%[=====
=====
=====>] 68,431,223  56.2MB/s   in 1.2s

2023-02-14 23:12:13 (56.2 MB/s) - 'dbpedia_csv.tar.gz' saved
[68431223/68431223]

sh-4.2$ tar -zxvf dbpedia_csv.tar.gz
dbpedia_csv/
dbpedia_csv/test.csv
dbpedia_csv/classes.txt
dbpedia_csv/train.csv
dbpedia_csv/readme.txt
sh-4.2$

```

2. Copie los datos en la ubicación de Cloud Volumes ONTAP y compruébalos desde el bloque de S3 mediante la interfaz de línea de comandos de AWS.


```

sh-4.2$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  2.0G         0  2.0G   0% /dev
tmpfs                     2.0G         0  2.0G   0% /dev/shm
tmpfs                     2.0G    628K  2.0G   1% /run
tmpfs                     2.0G         0  2.0G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda1                140G    114G   27G  82% /
/dev/xvdf                 4.8G     52K  4.6G   1% /home/ec2-user/SageMaker
tmpfs                    393M         0  393M   0% /run/user/1002
tmpfs                    393M         0  393M   0% /run/user/1001
tmpfs                    393M         0  393M   0% /run/user/1000
172.30.10.41:/vol1        973M    384K  973M   1% /vol1
sh-4.2$ pwd
/home/ec2-user
sh-4.2$ cp -ra dbpedia_csv /vol1
sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url s3://ontapbucket1/
PRE dbpedia_csv/
2023-02-10 18:46:44          4747 1
2023-02-10 18:48:32           96 setup.cfg
sh-4.2$

```

3. Realizar una validación básica para asegurarse de que la funcionalidad de lectura/escritura funciona en el bloque de S3.

```

sh-4.2$ aws s3 cp --profile netapp --endpoint-url /usr/share/doc/util-
linux-2.30.2 s3://ontapbucket1/ --recursive
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/deprecated.txt to
s3://ontapbucket1/deprecated.txt
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/getopt-parse.bash to
s3://ontapbucket1/getopt-parse.bash
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/README to
s3://ontapbucket1/README
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/getopt-parse.tcsh to
s3://ontapbucket1/getopt-parse.tcsh
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/AUTHORS to
s3://ontapbucket1/AUTHORS
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/NEWS to
s3://ontapbucket1/NEWS
sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url
s3://ontapbucket1/s3://ontapbucket1/

An error occurred (InternalError) when calling the ListObjectsV2
operation: We encountered an internal error. Please try again.
sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url s3://ontapbucket1/
PRE dbpedia_csv/

```

```

2023-02-16 19:19:27      26774 AUTHORS
2023-02-16 19:19:27      72727 NEWS
2023-02-16 19:19:27      4493 README
2023-02-16 19:19:27      2825 deprecated.txt
2023-02-16 19:19:27      1590 getopt-parse.bash
2023-02-16 19:19:27      2245 getopt-parse.tcsh
sh-4.2$ ls -ltr /vol1
total 132
drwxrwxr-x 2 ec2-user ec2-user 4096 Mar 29 2015 dbpedia_csv
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  2245 Apr 10 17:37 getopt-parse.tcsh
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  2825 Apr 10 17:37 deprecated.txt
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  4493 Apr 10 17:37 README
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  1590 Apr 10 17:37 getopt-parse.bash
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  26774 Apr 10 17:37 AUTHORS
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  72727 Apr 10 17:37 NEWS
sh-4.2$ ls -ltr /vol1/dbpedia_csv/
total 192104
-rw----- 1 ec2-user ec2-user 174148970 Mar 28 2015 train.csv
-rw----- 1 ec2-user ec2-user 21775285 Mar 28 2015 test.csv
-rw----- 1 ec2-user ec2-user      146 Mar 28 2015 classes.txt
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user      1758 Mar 29 2015 readme.txt
sh-4.2$ chmod -R 777 /vol1/dbpedia_csv
sh-4.2$ ls -ltr /vol1/dbpedia_csv/
total 192104
-rwxrwxrwx 1 ec2-user ec2-user 174148970 Mar 28 2015 train.csv
-rwxrwxrwx 1 ec2-user ec2-user 21775285 Mar 28 2015 test.csv
-rwxrwxrwx 1 ec2-user ec2-user      146 Mar 28 2015 classes.txt
-rwxrwxrwx 1 ec2-user ec2-user      1758 Mar 29 2015 readme.txt
sh-4.2$ aws s3 cp --profile netapp --endpoint-url http://172.30.2.248/
s3://ontapbucket1/ /tmp --recursive
download: s3://ontapbucket1/AUTHORS to ../../tmp/AUTHORS
download: s3://ontapbucket1/README to ../../tmp/README
download: s3://ontapbucket1/NEWS to ../../tmp/NEWS
download: s3://ontapbucket1/dbpedia_csv/classes.txt to
../../tmp/dbpedia_csv/classes.txt
download: s3://ontapbucket1/dbpedia_csv/readme.txt to
../../tmp/dbpedia_csv/readme.txt
download: s3://ontapbucket1/deprecated.txt to ../../tmp/deprecated.txt
download: s3://ontapbucket1/getopt-parse.bash to ../../tmp/getopt-
parse.bash
download: s3://ontapbucket1/getopt-parse.tcsh to ../../tmp/getopt-
parse.tcsh
download: s3://ontapbucket1/dbpedia_csv/test.csv to
../../tmp/dbpedia_csv/test.csv
download: s3://ontapbucket1/dbpedia_csv/train.csv to
../../tmp/dbpedia_csv/train.csv

```

```
sh-4.2$
sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url s3://ontapbucket1/
                PRE dbpedia_csv/
2023-02-16 19:19:27      26774 AUTHORS
2023-02-16 19:19:27      72727 NEWS
2023-02-16 19:19:27      4493 README
2023-02-16 19:19:27      2825 deprecated.txt
2023-02-16 19:19:27      1590 getopt-parse.bash
2023-02-16 19:19:27      2245 getopt-parse.tcsh
sh-4.2$
```

Validación del aprendizaje automático de Jupyter Notebooks

La siguiente validación proporciona los modelos de creación, formación e implementación de aprendizaje automático a través de la clasificación de texto mediante el ejemplo de SageMaker BlazingText que aparece a continuación:

1. Instale los paquetes boto3 y SageMaker.

```
In [1]: pip install --upgrade boto3 sagemaker
```

Salida:

```
Looking in indexes: https://pypi.org/simple,
https://pip.repos.neuron.amazonaws.com
Requirement already satisfied: boto3 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (1.26.44)
Collecting boto3
  Downloading boto3-1.26.72-py3-none-any.whl (132 kB)
    132.7/132.7 kB 14.6 MB/s eta
0: 00:00
Requirement already satisfied: sagemaker in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (2.127.0)
Collecting sagemaker
  Downloading sagemaker-2.132.0.tar.gz (668 kB)
    668.0/668.0 kB 12.3 MB/s eta
0:
00:0000:01
  Preparing metadata (setup.py) ... done
Collecting botocore<1.30.0,>=1.29.72
  Downloading botocore-1.29.72-py3-none-any.whl (10.4 MB)
    10.4/10.4 MB 44.3 MB/s eta
0: 00:0000:010:01
Requirement already satisfied: s3transfer<0.7.0,>=0.6.0 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from boto3)
```

```

(0.6.0)
Requirement already satisfied: jmespath<2.0.0,>=0.7.1 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from boto3)
(0.10.0)
Requirement already satisfied: attrs<23,>=20.3.0 in /home/ec2-
user/anaconda
3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from sagemaker) (22.1.0)
Requirement already satisfied: google-pasta in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (0.2.0)
Requirement already satisfied: numpy<2.0,>=1.9.0 in /home/ec2-
user/anaconda
3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from sagemaker) (1.22.4)
Requirement already satisfied: protobuf<4.0,>=3.1 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (3.20.3)
Requirement already satisfied: protobuf3-to-dict<1.0,>=0.1.5 in
/home/ec2-user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages
(from sagemaker)
(0.1.5)
Requirement already satisfied: smdebug_rulesconfig==1.0.1 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (1.
0.1) Requirement already satisfied: importlib-metadata<5.0,>=1.4.0 in
/home/ec2user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker)
(4.13.0)
Requirement already satisfied: packaging>=20.0 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (21.3)
Requirement already satisfied: pandas in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (1.5.1)
Requirement already satisfied: pathos in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (0.3.0)
Requirement already satisfied: schema in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (0.7.5) Requirement already satisfied: python-
dateutil<3.0.0,>=2.1 in /home/ec2-use
r/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
botocore<1.30.
0,>=1.29.72->boto3) (2.8.2)
Requirement already satisfied: urllib3<1.27,>=1.25.4 in /home/ec2-
user/anac onda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
botocore<1.30.0,>=1.2

```

```

9.72->boto3) (1.26.8) Requirement already satisfied: zipp>=0.5 in
/home/ec2-user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages
(from importlib-metadata<5.0,>=1.4.0->sagemaker) (3.10.0)
Requirement already satisfied: pyparsing!=3.0.5,>=2.0.2 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
packaging>=20.0->sagemaker) (3.0.9)
Requirement already satisfied: six in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python
3/lib/python3.10/site-packages (from protobuf3-to-dict<1.0,>=0.1.5-
>sagemaker) (1.16.0)
Requirement already satisfied: pytz>=2020.1 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pandas-
>sagemaker) (2022.5)
Requirement already satisfied: ppft>=1.7.6.6 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pathos-
>sagemaker) (1.7.6.6) Requirement already satisfied:
multiprocess>=0.70.14 in /home/ec2-user/anac
onda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pathos->sagemaker)
(0.70.14)
Requirement already satisfied: dill>=0.3.6 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pathos-
>sagemaker) (0.3.6)
Requirement already satisfied: pox>=0.3.2 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pathos-
>sagemaker) (0.3.2) Requirement already satisfied: contextlib2>=0.5.5 in
/home/ec2-user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages
(from schema->sagemaker) (21.
6.0) Building wheels for collected packages: sagemaker
  Building wheel for sagemaker (setup.py) ... done
  Created wheel for sagemaker: filename=sagemaker-2.132.0-py2.py3-none-
any.whl size=905449
sha256=f6100a5dc95627f2e2a49824e38f0481459a27805ee19b5a06ec
83db0252fd41
  Stored in directory: /home/ec2-
user/.cache/pip/wheels/60/41/b6/482e7ab096
520df034fbf2dddd244a1d7ba0681b27ef45aa61
Successfully built sagemaker
Installing collected packages: botocore, boto3, sagemaker
  Attempting uninstall: botocore      Found existing installation:
botocore 1.24.19
    Uninstalling botocore-1.24.19:      Successfully uninstalled
botocore-1.24.19
  Attempting uninstall: boto3      Found existing installation: boto3
1.26.44
    Uninstalling boto3-1.26.44:
      Successfully uninstalled boto3-1.26.44

```

```
Attempting uninstall: sagemaker      Found existing installation:
sagemaker 2.127.0
  Uninstalling sagemaker-2.127.0:
    Successfully uninstalled sagemaker-2.127.0
ERROR: pip's dependency resolver does not currently take into account
all the packages that are installed. This behaviour is the source of
the following dependency conflicts.
awscli 1.27.44 requires botocore==1.29.44, but you have botocore 1.29.72
which is incompatible.
aiobotocore 2.0.1 requires botocore<1.22.9,>=1.22.8, but you have
botocore 1.29.72 which is incompatible. Successfully installed boto3-
1.26.72 botocore-1.29.72 sagemaker-2.132.0 Note: you may need to restart
the kernel to use updated packages.
```

2. En el siguiente paso, los datos (dbpedia_csv) se descarga del bloque de s3 ontapbucket1 A una instancia de Jupyter Notebook utilizada en el aprendizaje automático.

```

In [2]: import sagemaker
In [3]: from sagemaker import get_execution_role
In [4]:
import json
import boto3
sess = sagemaker.Session()
role = get_execution_role()
print(role)
bucket = "ontapbucket1"
print(bucket)
sess.s3_client = boto3.client('s3',region_name='',aws_access_key_id =
'0ZNAX21JW5Q8AP80CQ2E', aws_secret_access_key =
'PpLs4gA9K0_2gPhuykkp014gBjcC9Rbi3QDX_6rr',
                                use_ssl = False, endpoint_url =
'http://172.30.10.41',

config=boto3.session.Config(signature_version='s3v4',
s3={'addressing_style':'path'}) )
sess.s3_resource = boto3.resource('s3',region_name='',aws_access_key_id
= '0ZNAX21JW5Q8AP80CQ2E', aws_secret_access_key =
'PpLs4gA9K0_2gPhuykkp014gBjcC9Rbi3QDX_6rr',
                                use_ssl = False, endpoint_url =
'http://172.30.10.41',

config=boto3.session.Config(signature_version='s3v4',
s3={'addressing_style':'path'}) )
prefix = "blazingtext/supervised"
import os
my_bucket = sess.s3_resource.Bucket(bucket)
my_bucket = sess.s3_resource.Bucket(bucket)
#os.mkdir('dbpedia_csv')
for s3_object in my_bucket.objects.all():
    filename = s3_object.key
#    print(filename)
#    print(s3_object.key)
    my_bucket.download_file(s3_object.key, filename)

```

3. El siguiente código crea la asignación de índices enteros a etiquetas de clase que se utilizan para recuperar el nombre de clase real durante la inferencia.

```

index_to_label = {}
with open("dbpedia_csv/classes.txt") as f:
    for i,label in enumerate(f.readlines()):
        index_to_label[str(i + 1)] = label.strip()

```

La salida muestra los archivos y carpetas de la `ontapbucket1` Bucket que se utilizan como datos para la validación de aprendizaje automático de AWS SageMaker.

```
arn:aws:iam::210811600188:role/SageMakerFullRole ontapbucket1
AUTHORS
AUTHORS
NEWS
NEWS
README README
dbpedia_csv/classes.txt dbpedia_csv/classes.txt dbpedia_csv/readme.txt
dbpedia_csv/readme.txt dbpedia_csv/test.csv dbpedia_csv/test.csv
dbpedia_csv/train.csv dbpedia_csv/train.csv deprecated.txt
deprecated.txt getopt-parse.bash getopt-parse.bash getopt-parse.tcsh
getopt-parse.tcsh
In [5]: ls
AUTHORS          deprecated.txt    getopt-parse.tcsh  NEWS
Untitled.ipynb dbpedia_csv/    getopt-parse.bash  lost+found/
README
In [6]: ls -l dbpedia_csv
total 191344
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user      146 Feb 16 19:43 classes.txt
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user     1758 Feb 16 19:43 readme.txt
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user  21775285 Feb 16 19:43 test.csv
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user 174148970 Feb 16 19:43 train.csv
```

4. Inicie la fase de preprocesamiento de datos para preprocesar los datos de entrenamiento en un formato de texto tokenizado y separado por espacios que pueda consumir el algoritmo BlazingText y la biblioteca `nltk` para tokenizar las frases de entrada del conjunto de datos DBPedia. Descargue el tokenizador `nltk` y otras bibliotecas. La `transform_instance` Aplicado a cada instancia de datos en paralelo utiliza el módulo de multiprocesamiento de Python.

```
In [7]: from random import shuffle
import multiprocessing
from multiprocessing import Pool
import csv
import nltk
nltk.download("punkt")
def transform_instance(row):
    cur_row = []
    label = "__label__" + index_to_label [row[0]] # Prefix the index-ed
label with __label__
    cur_row.append (label)
    cur_row.extend(nltk.word_tokenize(row[1].lower ()))
    cur_row.extend(nltk.word_tokenize(row[2].lower ()))
    return cur_row
def preprocess(input_file, output_file, keep=1):
```



```

all_rows = []
with open(input_file,"r") as csvinfile:
    csv_reader = csv.reader(csvinfile, delimiter=",")
    for row in csv_reader:
        all_rows.append(row)
shuffle(all_rows)
all_rows = all_rows[: int(keep * len(all_rows))]
pool = Pool(processes=multiprocessing.cpu_count())
transformed_rows = pool.map(transform_instance, all_rows)
pool.close()
pool.join()
with open(output_file, "w") as csvoutfile:
    csv_writer = csv.writer (csvoutfile, delimiter=" ",
lineterminator="\n")
    csv_writer.writerows (transformed_rows)

# Preparing the training dataset
# since preprocessing the whole dataset might take a couple of minutes,
# we keep 20% of the training dataset for this demo.
# Set keep to 1 if you want to use the complete dataset
preprocess("dbpedia_csv/train.csv","dbpedia.train", keep=0.2)
# Preparing the validation dataset
preprocess("dbpedia_csv/test.csv","dbpedia.validation")
sess = sagemaker.Session()
role = get_execution_role()
print (role) # This is the role that sageMaker would use to leverage Aws
resources (S3, Cloudwatch) on your behalf
bucket = sess.default_bucket() # Replace with your own bucket name if
needed
print("default Bucket:: ")
print(bucket)

```

Salida:

```

[nltk_data] Downloading package punkt to /home/ec2-user/nltk_data...
[nltk_data]   Package punkt is already up-to-date!
arn:aws:iam::210811600188:role/SageMakerFullRole default Bucket::
sagemaker-us-east-1-210811600188

```

5. Cargue el conjunto de datos formateado y de entrenamiento en S3 para que SageMaker pueda utilizarlo para ejecutar trabajos de entrenamiento. A continuación, cargue dos archivos en el depósito y coloque el prefijo utilizando el SDK de Python.

```

In [8]: %%time
train_channel = prefix + "/train"
validation_channel = prefix + "/validation"
sess.upload_data(path="dbpedia.train", bucket=bucket,
key_prefix=train_channel)
sess.upload_data(path="dbpedia.validation", bucket=bucket,
key_prefix=validation_channel)
s3_train_data = "s3://{}/{}".format(bucket, train_channel)
s3_validation_data = "s3://{}/{}".format(bucket, validation_channel)

```

Salida:

```

CPU times: user 546 ms, sys: 163 ms, total: 709 ms
Wall time: 1.32 s

```

6. Configure una ubicación de salida en S3 donde se cargue el artefacto del modelo para que los artefactos puedan ser la salida del trabajo de entrenamiento del algoritmo. Cree un `sageMaker.estimator.Estimator` objeto para iniciar el trabajo de formación.

```

In [9]: s3_output_location = "s3://{}/output".format(bucket, prefix)
In [10]: region_name = boto3.Session().region_name
In [11]: container =
sagemaker.amazon.amazon_estimator.get_image_uri(region_name,
"blazingtext", "latest")
print("Using SageMaker BlazingText container: {} ({}).format(container,
region_name))

```

Salida:

```

The method get_image_uri has been renamed in sagemaker>=2.
See: https://sagemaker.readthedocs.io/en/stable/v2.html for details.
Defaulting to the only supported framework/algorithm version: 1.
Ignoring f ramework/algorithm version: latest.
Using SageMaker BlazingText container: 811284229777.dkr.ecr.us-east-1.amazo
naws.com/blazingtext:1 (us-east-1)

```

7. Defina el SageMaker Estimator Con configuraciones de recursos e hiperparámetros para entrenar la clasificación de texto en el conjunto de datos DBPedia utilizando el modo supervisado en una instancia c4.xlarge.

```

In [12]: bt_model = sagemaker.estimator.Estimator(
    container,
    role,
    instance_count=1,
    instance_type="ml.c4.4xlarge",
    volume_size=30,
    max_run=360000,
    input_mode="File",
    output_path=s3_output_location,
    hyperparameters={
        "mode": "supervised",
        "epochs": 1,
        "min_count": 2,
        "learning_rate": 0.05,
        "vector_dim": 10,
        "early_stopping": True,
        "patience": 4,
        "min_epochs": 5,
        "word_ngrams": 2,
    },
)

```

8. Prepare un apretón de manos entre los canales de datos y el algoritmo. Para ello, cree el `sagemaker.session.s3_input` objetos de los canales de datos y mantenerlos en un diccionario para que el algoritmo los consuma.

```

In [13]: train_data = sagemaker.inputs.TrainingInput(
    s3_train_data,
    distribution="FullyReplicated",
    content_type="text/plain",
    s3_data_type="S3Prefix",
)
validation_data = sagemaker.inputs.TrainingInput(
    s3_validation_data,
    distribution="FullyReplicated",
    content_type="text/plain",
    s3_data_type="S3Prefix",
)
data_channels = {"train": train_data, "validation": validation_data}

```

9. Una vez finalizado el trabajo, aparece el mensaje Trabajo finalizado. El modelo entrenado se puede encontrar en el cucharón de S3 que se configuró como el `output_path` en el estimador.

```
ln [14]: bt_model.fit(inputs=data_channels, logs=True)
```

Salida:

```
INFO:sagemaker:Creating training-job with name: blazingtext-2023-02-16-
20-3
7-30-748
2023-02-16 20:37:30 Starting - Starting the training job.....
2023-02-16 20:38:09 Starting - Preparing the instances for
training.....
2023-02-16 20:39:24 Downloading - Downloading input data
2023-02-16 20:39:24 Training - Training image download completed.
Training in progress... Arguments: train
[02/16/2023 20:39:41 WARNING 140279908747072] Loggers have already been
set up. [02/16/2023 20:39:41 WARNING 140279908747072] Loggers have
already been set up.
[02/16/2023 20:39:41 INFO 140279908747072] nvidia-smi took:
0.0251793861389
16016 secs to identify 0 gpus
[02/16/2023 20:39:41 INFO 140279908747072] Running single machine CPU
BlazingText training using supervised mode.
Number of CPU sockets found in instance is 1
[02/16/2023 20:39:41 INFO 140279908747072] Processing
/opt/ml/input/data/training/dbpedia.train . File size: 35.0693244934082 MB
[02/16/2023 20:39:41 INFO 140279908747072] Processing
/opt/ml/input/data/validation/dbpedia.validation . File size:
21.887572288513184 MB
Read 6M words
Number of words: 149301
Loading validation data from
/opt/ml/input/data/validation/dbpedia.validation
Loaded validation data.
----- End of epoch: 1 ##### Alpha: 0.0000 Progress: 100.00%
Million Words/sec: 10.39 ##### Training finished.
Average throughput in Million words/sec: 10.39
Total training time in seconds: 0.60
#train_accuracy: 0.7223
Number of train examples: 112000
#validation_accuracy: 0.7205
Number of validation examples: 70000
2023-02-16 20:39:55 Uploading - Uploading generated training model
2023-02-16 20:40:11 Completed - Training job completed
Training seconds: 68
Billable seconds: 68
```

10. Una vez completado el entrenamiento, implemente el modelo entrenado como un punto final alojado en tiempo real de Amazon SageMaker para hacer predicciones.

```
In [15]: from sagemaker.serializers import JSONSerializer
text_classifier = bt_model.deploy(
    initial_instance_count=1, instance_type="ml.m4.xlarge",
    serializer=JSONS
)
```

Salida:

```
INFO:sagemaker:Creating model with name: blazingtext-2023-02-16-20-41-
33-10
0
INFO:sagemaker:Creating endpoint-config with name blazingtext-2023-02-
16-20
-41-33-100
INFO:sagemaker:Creating endpoint with name blazingtext-2023-02-16-20-41-
33-
100
-----!
```

```
In [16]: sentences = [
    "Convair was an american aircraft manufacturing company which later
    expanded into rockets and spacecraft.",
    "Berwick secondary college is situated in the outer melbourne
    metropolitan suburb of berwick .",
]
# using the same nltk tokenizer that we used during data preparation for
training
tokenized_sentences = [" ".join(nltk.word_tokenize(sent)) for sent in
sentences]
payload = {"instances": tokenized_sentences} response =
text_classifier.predict(payload)
predictions = json.loads(response)
print(json.dumps(predictions, indent=2))
```

```
[
  {
    "label": [
      "__label__Artist"
    ],
    "prob": [
      0.4090951681137085
    ]
  },
  {
    "label": [
      "__label__EducationalInstitution"
    ],
    "prob": [
      0.49466073513031006
    ]
  }
]
```

11. Por defecto, el modelo devuelve una predicción con la mayor probabilidad. Para recuperar la parte superior *k* predicciones, listo *k* en el archivo de configuración.

```
In [17]: payload = {"instances": tokenized_sentences, "configuration":
{"k": 2}}
response = text_classifier.predict(payload)

predictions = json.loads(response)
print(json.dumps(predictions, indent=2))
```

```
[
  {
    "label": [
      "__label__Artist",
      "__label__MeanOfTransportation"
    ],
    "prob": [
      0.4090951681137085,
      0.26930734515190125
    ]
  },
  {
    "label": [
      "__label__EducationalInstitution",
      "__label__Building"
    ],
    "prob": [
      0.49466073513031006,
      0.15817692875862122
    ]
  }
]
```

12. Elimine el punto final antes de cerrar el bloc de notas.

```
In [18]: sess.delete_endpoint(text_classifier.endpoint)
WARNING:sagemaker.deprecations:The endpoint attribute has been renamed
in sagemaker>=2.
See: https://sagemaker.readthedocs.io/en/stable/v2.html for details.
INFO:sagemaker:Deleting endpoint with name: blazingtext-2023-02-16-20-
41-33
-100
```

Conclusión

Basándose en esta validación, los científicos e ingenieros de datos pueden acceder a los datos NFS desde los portátiles SageMaker Jupyter de AWS a través de bloques S3 de Cloud Volumes ONTAP de NetApp. Este método permite acceder y compartir fácilmente los mismos datos desde NFS y S3 sin necesidad de software adicional.

Dónde encontrar información adicional

Si quiere más información sobre el contenido de este documento, consulte los siguientes documentos o sitios web:

- Clasificación de texto usando SageMaker BlazingText

["https://sagemaker-examples.readthedocs.io/en/latest/introduction_to_amazon_algorithms/blazingtext_text_classification_dbpedia/blazingtext_text_classification_dbpedia.html"](https://sagemaker-examples.readthedocs.io/en/latest/introduction_to_amazon_algorithms/blazingtext_text_classification_dbpedia/blazingtext_text_classification_dbpedia.html)

- Compatibilidad de versiones de ONTAP para el almacenamiento de objetos S3

["https://docs.netapp.com/us-en/ontap/s3-config/ontap-version-support-s3-concept.html"](https://docs.netapp.com/us-en/ontap/s3-config/ontap-version-support-s3-concept.html)

Información de copyright

Copyright © 2024 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

NetApp se reserva el derecho de modificar cualquiera de los productos aquí descritos en cualquier momento y sin aviso previo. NetApp no asume ningún tipo de responsabilidad que surja del uso de los productos aquí descritos, excepto aquello expresamente acordado por escrito por parte de NetApp. El uso o adquisición de este producto no lleva implícita ninguna licencia con derechos de patente, de marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de NetApp.

Es posible que el producto que se describe en este manual esté protegido por una o más patentes de EE. UU., patentes extranjeras o solicitudes pendientes.

LEYENDA DE DERECHOS LIMITADOS: el uso, la copia o la divulgación por parte del gobierno están sujetos a las restricciones establecidas en el subpárrafo (b)(3) de los derechos de datos técnicos y productos no comerciales de DFARS 252.227-7013 (FEB de 2014) y FAR 52.227-19 (DIC de 2007).

Los datos aquí contenidos pertenecen a un producto comercial o servicio comercial (como se define en FAR 2.101) y son propiedad de NetApp, Inc. Todos los datos técnicos y el software informático de NetApp que se proporcionan en este Acuerdo tienen una naturaleza comercial y se han desarrollado exclusivamente con fondos privados. El Gobierno de EE. UU. tiene una licencia limitada, irrevocable, no exclusiva, no transferible, no sublicenciable y de alcance mundial para utilizar los Datos en relación con el contrato del Gobierno de los Estados Unidos bajo el cual se proporcionaron los Datos. Excepto que aquí se disponga lo contrario, los Datos no se pueden utilizar, desvelar, reproducir, modificar, interpretar o mostrar sin la previa aprobación por escrito de NetApp, Inc. Los derechos de licencia del Gobierno de los Estados Unidos de América y su Departamento de Defensa se limitan a los derechos identificados en la cláusula 252.227-7015(b) de la sección DFARS (FEB de 2014).

Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en <http://www.netapp.com/TM> son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.